

PCT/JP01/06161

日 本 国 特 許 庁 17.07.01  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2000年 9月28日

REC'D 31 AUG 2001

WIPO PCT

出 願 番 号  
Application Number:

特願2000-297465

出 願 人  
Applicant(s):

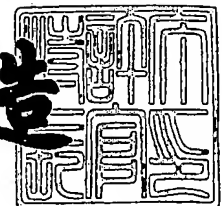
東洋通信機株式会社

PRIORITY  
DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2001年 8月17日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3072462

特 2 0 0 0 - 2 9 7 4 6 5

【書類名】 特許願  
【整理番号】 00-073  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県高座郡寒川町小谷二丁目1番1号  
東洋通信機株式会社内

【氏名】 保坂 公司

【特許出願人】

【識別番号】 000003104

【住所又は居所】 神奈川県高座郡寒川町小谷二丁目1番1号

【氏名又は名称】 東洋通信機株式会社

【代表者】 副島 俊雄

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 053947

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書  
【発明の名称】 圧電発振器  
【特許請求の範囲】

【請求項 1】

圧電振動子と、発振用トランジスタと、該発振用トランジスタのエミッタ抵抗と、高速起動用回路とを備えると共に、該高速起動用回路がディプレッション型 P チャネル F E T をスイッチ素子としたスイッチ回路を備えた圧電発振器であり、該スイッチ回路が電源電圧投入後の所要の時間だけオンし、前記エミッタ抵抗の両端間を接続することにより前記圧電振動子への起動電流を高め、更に、前記所要の時間が経過した後に前記スイッチ回路がオフすることを特徴とする前記圧電発振器。

【請求項 2】

前記高速起動用回路が前記ディプレッション型 P チャネル F E T のベースを電源電圧 Vcc ラインに接続し、更に、電源電圧 Vcc ラインと接地との間に設けた抵抗と容量との直列回路の該抵抗と容量との接続点をディプレッション型 P チャネル F E T のゲートに接続し、且つ、ドレイン・ソース間と前記発振用トランジスタのエミッタ抵抗とを並列接続するよう構成したものであることを特徴とする請求項 1 記載の圧電発振器。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は圧電発振器に関し、特に低消費電流駆動型の起動特性に優れた圧電発振器に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

携帯電話機は長時間の連続使用ができるように基準信号発振源として使用している水晶発振器を間欠的に動作させて低消費電力化を図っているが、このとき携帯電話機を電源印加直後から正常に動作させる為に水晶発振器には電源印加から所望の出力信号を発振するまでに要する起動時間が短時間であることが望まれて

おり、このような起動特性を考慮した水晶発振器としては例えば図 3 に示すものがある。

#### 【 0 0 0 3 】

即ち、図 3 は起動特性を改善した従来の水晶発振器の回路図を示すものである。

同図に示す水晶発振器 1 0 0 は点線にて囲まれた水晶発振回路 1 0 1 と、一点鎖線にて囲まれた高速起動用回路 1 0 2 とを備えたものである。

水晶発振回路 1 0 1 は、コルピッツ型発振回路であり、発振用のトランジスタ 1 0 3 のベースに水晶振動子 1 0 4 の一方端を接続すると共に、水晶振動子 1 0 4 の他方端を容量 1 0 5 を介して接地し、トランジスタ 1 0 3 のベースに抵抗 1 0 6 と抵抗 1 0 7 とからなるベースバイアス回路を接続すると共に、このベースと接地との間に容量 1 0 8 と容量 1 0 9 との直列回路を挿入接続し、更に、この直列回路の接続中点とトランジスタ 1 0 3 のエミッタとを接続すると共に、コレクタと電源電圧  $V_{cc}$  ラインとを抵抗 1 1 0 を介して接続するよう構成したものである。

#### 【 0 0 0 4 】

高速起動用回路 1 0 2 は、カレントミラー接続されたトランジスタ 1 1 1 及びトランジスタ 1 1 2 のそれぞれのエミッタを接地に接続すると共に、それぞれのトランジスタのベースを抵抗 1 1 3 と抵抗 1 1 4 との直列回路を介して電源電圧  $V_{cc}$  ラインに接続し、この直列回路の接続中点にトランジスタ 1 1 5 を接続すると共に、トランジスタ 1 1 5 のエミッタをトランジスタ 1 1 2 のベース及びコレクタに接続し、更に、トランジスタ 1 1 5 のベースを抵抗 1 1 6 を介してトランジスタ 1 1 7 のエミッタに接続し、トランジスタ 1 1 7 のコレクタを電源電圧  $V_{cc}$  ラインに接続すると共に、トランジスタ 1 1 7 のベースを容量 1 1 8 を介して電源電圧  $V_{cc}$  ラインに、更に、逆方向接続のダイオード 1 1 9 を介して接地に接続するよう構成したものであり、トランジスタ 1 1 1 のコレクタを水晶発振回路 1 0 1 のトランジスタ 1 0 3 のエミッタに接続する。

#### 【 0 0 0 5 】

以下、水晶発振器 1 0 0 の動作について説明する。

尚、水晶発振回路 1 0 1 については一般的なコルピッツ型発振回路であり、その動作については既知であるのでその説明については省略する。

電源電圧  $V_{cc}$  が印加されてから所要の間、容量 1 1 8 に発生するチャージ電流をベース電流としてトランジスタ 1 1 7 が動作し、更に、トランジスタ 1 1 7 の動作に伴いエミッタから出力される電流をベース電流としてトランジスタ 1 1 5 が動作するので、このときのトランジスタ 1 1 2 のコレクタ電流の値は抵抗 1 1 4 の値を  $R_{114}$  とすると、 $V_{cc} / (R_{114})$  に基づき決定される。

#### 【0 0 0 6】

そして、トランジスタ 1 1 1 がトランジスタ 1 1 2 とカレントミラー接続であることからトランジスタ 1 1 1 にはトランジスタ 1 1 2 のコレクタ電流と等しい値のコレクタ電流が発生する。

その後、電源電圧  $V_{cc}$  が印加されてから所要の時間が経過すると、容量 1 1 8 のチャージ電流が発生しなくなるのでトランジスタ 1 1 7 及びトランジスタ 1 1 5 が非動作状態となり、このときのトランジスタ 1 0 3 のコレクタ電流の値は、抵抗 1 1 3 の値を  $R_{113}$ 、抵抗 1 1 4 の値を  $R_{114}$  として表した場合、 $V_{cc} / (R_{113} + R_{114})$  に基づき決定されたトランジスタ 1 1 1 の電流の値と等しくなる。

#### 【0 0 0 7】

そして、電流値  $V_{cc} / (R_{114}) > V_{cc} / (R_{113} + R_{114})$  であるから、電源電圧  $V_{cc}$  が印加されてから所要の間トランジスタ 1 0 3 には大きなコレクタ電流が発生し、これにより水晶振動子 1 0 4 が積極的に強励振するので、水晶発振器 1 0 0 は高速起動し、更に、所要時間が経過した後では、トランジスタ 1 0 3 のコレクタ電流が所要の値となるよう制御されるので定常発振を持続する。

#### 【0 0 0 8】

##### 【本発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記のような水晶発振器 1 0 0 は、発振定常状態時に於いても高速起動用回路 1 0 2 内のカレントミラー回路が動作している分、発振用トランジスタのエミッタ電流をエミッタ抵抗により制御した所謂一般的なコルピッツ型水晶発振器の消費電流と比較して大消費電流が必要である。

従って、このような水晶発振器 1 0 0 を用いた携帯電話では、水晶発振器を間欠的に動作させたとしても十分な低消費電力化が得られない場合があった。

【 0 0 0 9 】

本発明は圧電発振器の上記諸問題を解決することによって起動特性に優れた低消費電流駆動の水晶発振器を提供することを目的としている。

【 0 0 1 0 】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決する為に本発明に係わる請求項 1 記載の発明は、圧電振動子と、発振用トランジスタと、該発振用トランジスタのエミッタ抵抗と、高速起動用回路とを備えると共に、該高速起動用回路がディプレッション型 P チャンネル F E T をスイッチ素子としたスイッチ回路を備えた圧電発振器であり、該スイッチ回路が電源電圧投入後の所要の時間だけオンし、前記エミッタ抵抗の両端間を接続することにより前記圧電振動子への起動電流を高め、更に、前記所要の時間が経過した後に前記スイッチ回路がオフすることを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

請求項 2 記載の発明は請求項 1 記載の発明に加え、前記高速起動用回路が前記ディプレッション型 P チャンネル F E T のベースを電源電圧 Vcc ラインに接続し、更に、電源電圧 Vcc ラインと接地との間に設けた抵抗と容量との直列回路の該抵抗と容量との接続点をディプレッション型 P チャンネル F E T のゲートに接続し、且つ、ドレイン・ソース間と前記発振用トランジスタのエミッタ抵抗とを並列接続するよう構成したものであることを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

【本発明の実施の形態】

以下、図示した実施例に基づいて本発明を詳細に説明する。

図 1 は本発明に基づく水晶発振器の一実施例を示した回路図である。

同図に示すように水晶発振器 1 は、点線にて囲まれた水晶発振回路 2 と、一点鎖線にて囲まれた高速起動用回路 3 とを備えたものである。

【 0 0 1 3 】

そして水晶発振回路 2 は、一般的なコルピッツ型発振回路であり、一方端を容

量4を介して接地した水晶振動子5の他方端と発振用トランジスタ6のベースとを接続し、このベースに抵抗7と抵抗8とからなるベースバイアス回路を接続すると共に、ベースと接地とを負荷容量の一部を成す容量9と容量10との直列回路を介して接続し、この直列回路の接続中点とトランジスタ6のエミッタとを接続すると共に、このエミッタと接地とをエミッタ抵抗11を介して接続し、更に、トランジスタ6のコレクタと電源電圧 $V_{cc}$ ラインとを抵抗12を介して接続するよう構成したものである。

## 【0014】

高速起動用回路3は、スイッチ素子であるディプレッション型PチャネルMOSFET13（以下、FET13と称する）のベースを電源電圧 $V_{cc}$ ラインに接続し、ゲートを容量14を介して接地すると共に抵抗15を介して電源電圧 $V_{cc}$ ラインに接続したものであり、ドレイン・ソース間が抵抗11に並列接続されている。

## 【0015】

以下にこのような構成の水晶発振器1の動作について説明する。

尚、水晶発振回路2が上述した通り、一般的なコルピッツ型発振回路である為、その動作についての説明を省略する。

先ず、電源電圧 $V_{cc}$ を印加すると、その直後から容量14には電荷がチャージされることにより引き込み電流が発生し、これによりFET13のゲートが容量14を介して直流的に接地される。

このときディプレッション型であるFET13はゲート・ソース間電圧 $V_{GS}$ が0Vであってもドレイン・ソース間に電流が流れ、更に、トランジスタ6のエミッタ電流は抵抗11とFET13のドレイン・ソース間抵抗とから成る並列抵抗（数 $\Omega$ から数十 $\Omega$ ）の値に基づき決定される為、抵抗11のみで決定される電流よりも大きな値となる。

## 【0016】

従って、トランジスタ6に大電流値のコレクタ電流及びエミッタ電流に伴い発生した大電流値のベース電流が水晶振動子5に供給されるので、水晶振動子5が強励振され、その結果、水晶発振器1は早期に起動することができる。

一方、所要の時間が経過し容量14の電荷のチャージが完了すると、先の引き込み電流が消滅する為、FET13のゲート・接地間が直流的に非導通となり、ゲートには抵抗15を介して電源電圧Vccが印可される。

そしてこれによりFET13のチャネルが反転し、ドレイン・ソース間の正孔の流れが消滅するに伴いFET13はOFF動作となるので、高速起動用回路3の消費電流が発生することなく水晶発振回路2は、トランジスタ6のエミッタ電流が抵抗11のみにて決定された定常発振状態を持続する。

## 【0017】

尚、上述では水晶発振回路2としてコルピッツ型発振回路を用いて本発明を説明したが、本発明はこれに限定されるものではなくいかなる発振回路にも適用することが可能であり、例えば図2に示すようにピアース型水晶発振回路を用いた場合であっても良い。

即ち、図2に示すピアース型水晶発振回路2は、発振用トランジスタ6のベースに抵抗7及び抵抗8から成るベースバイアス回路を接続し、コレクタと電源電圧Vccとの間に抵抗12を挿入接続すると共に、エミッタと接地との間にエミッタ抵抗11を挿入接続する。

## 【0018】

そして更に、トランジスタ6のベースと水晶振動子5の一端とを接続すると共に、その接続中点と接地との間に容量16を挿入接続し、水晶振動子5の他の一端と接地との間に容量4を挿入接続すると共に、トランジスタ6のコレクタと水晶振動子5の他の一端とを接続したものであり、トランジスタ6のコレクタを水晶発振器1の出力端としたものである。

高速起動用回路3は、図1の回路と同一の構成であるのその説明を省略する。

尚、FET13のドレイン・ソース間と抵抗11とは並列に接続する。

このような構成の水晶発振器1であっても、電源電圧Vccを投入した直後から所要の時間が経過するまで高速起動用回路3が上述の通りトランジスタ6のエミッタ電流及びコレクタ電流が定常時動作と比較して大電流となるよう機能する為、水晶発振器1は高速起動することが可能である。

## 【0019】



更に、以上ではスイッチ素子（FET 13）としてディプレッション型のPチャネルMOSFETを用いて本発明を説明したが、これ以外にディプレッション型のPチャネルJFETを用いても良い。

また、圧電振動子として水晶振動子を用いて本発明を説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、あらゆる圧電振動子を用いた発振器に適用しても構わない。

【0020】

【発明の効果】

以上説明したように本発明に基づく圧電発振器は、圧電振動子と、発振用増幅器として第一のトランジスタと、高速起動用回路とを備えた圧電発振器であり、電源電圧Vccを印加してから所要の間だけ高速起動用回路によって第一のトランジスタのコレクタ電流を増加させるよう制御することにより、圧電発振器が短時間に起動し、更に、所要の時間が経過した後では高速起動用回路による制御が停止することにより、起動特性に優れる低消費電流型圧電発振器が実現できるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に基づく水晶発振器の一実施例の回路図を示すものである。

【図2】

本発明に基づく水晶発振器の他の実施例の回路図を示すものである。

【図3】

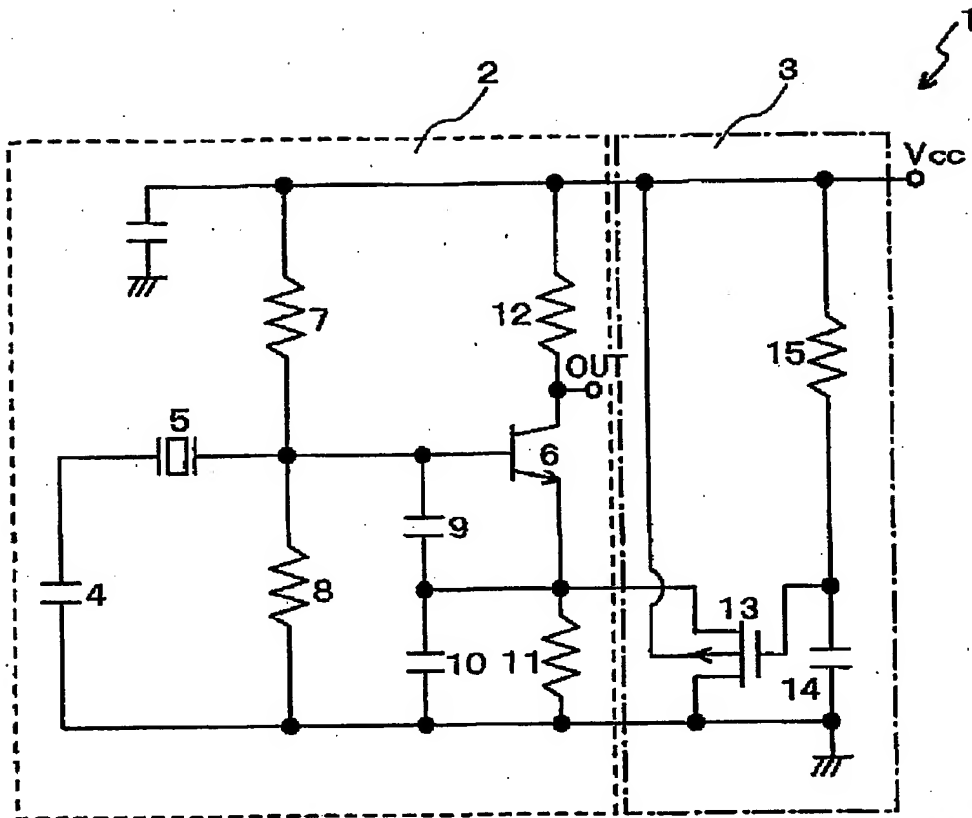
従来の水晶発振器の回路図を示すものである。

【符号の説明】

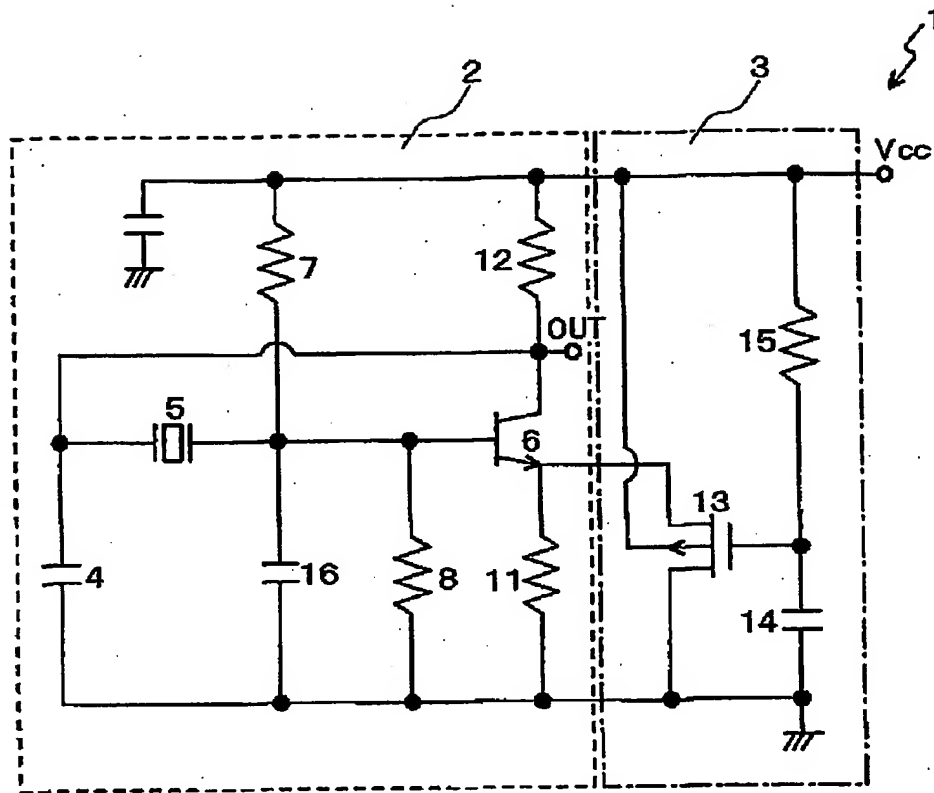
1 水晶発振器、2 水晶発振回路、3 高速起動用回路、4、9、10、14、16 容量、5 水晶振動子、6 トランジスタ、7、8、11、12、15 抵抗、13 FET、100 水晶発振器、101 水晶振動子、102 高速起動用回路、103、111、112、115、117 トランジスタ、104 水晶振動子、105、108、109、118 容量、106、107、110、113、114、116 抵抗、119 ダイオード

【書類名】 図面

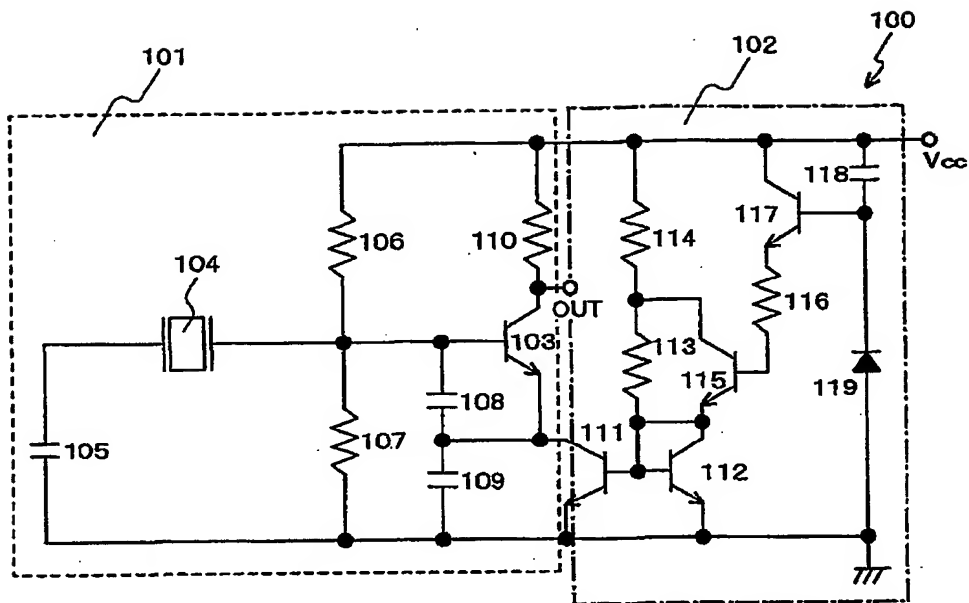
【図1】



【図2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 起動特性に優れ、且つ、低消費電流化に優れた圧電発振器を実現する。

【解決手段】 圧電振動子と、発振用増幅器として第一のトランジスタと、高速起動用回路とを備えた圧電発振器であり、電源電圧 $V_{cc}$ を印加してから所要の間だけ高速起動用回路によって第一のトランジスタのコレクタ電流を増加させるよう制御することにより、圧電発振器が短時間に起動し、更に、所要の時間が経過した後では高速起動用回路による制御が停止することにより起動特性に優れる低消費電流型圧電発振器が実現できる。

【選択図】 図 1

特2000-297465

認定・付加情報

|         |               |
|---------|---------------|
| 特許出願の番号 | 特願2000-297465 |
| 受付番号    | 50001258596   |
| 書類名     | 特許願           |
| 担当官     | 宇留間 久雄 7277   |
| 作成日     | 平成12年10月 3日   |

<認定情報・付加情報>

|          |                     |
|----------|---------------------|
| 【提出日】    | 平成12年 9月28日         |
| 【特許出願人】  | 申請人                 |
| 【識別番号】   | 000003104           |
| 【住所又は居所】 | 神奈川県高座郡寒川町小谷2丁目1番1号 |
| 【氏名又は名称】 | 東洋通信機株式会社           |

次頁無

特2000-297465

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003104]

1. 変更年月日 1990年 8月20日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 神奈川県高座郡寒川町小谷2丁目1番1号  
氏 名 東洋通信機株式会社